

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11177997 A

(43) Date of publication of application: 02.07.99

(51) Int. Cl.

H04N 9/07

(21) Application number: 09342426

(71) Applicant: SONY CORP

(22) Date of filing: 12.12.97

(72) Inventor: KOBAYASHI ATSUSHI

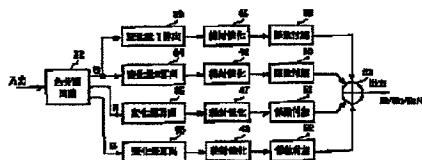
(54) CORRELATION VALUE CALCULATION CIRCUIT
AND METHOD

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a correlation value detection circuit and method which can detect a satisfactory correlation even at an edge where a certain specific color changes and also at an edge that complementary changes by colors.

SOLUTION: An image processor processes image signals which are outputted from a CCD sensor having a color filter of a primary color RGB Bayer, for example, on its light receiving surface. Meanwhile, a color separation circuit 32 separates inputted image signals into signals corresponding to the pixels (R/G/B pixels) of different spectral characteristics. Change value calculation circuits 33 to 36 calculate the change value of the separated R, G and B signals respectively. These change values are turned into absolute values by absolute value circuits 45 to 48 and then multiplied by each optional coefficient by coefficient adding circuits 49 to 52. Then these multiplication results are added together by an adder 53 as a correlation value.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-177997

(43)公開日 平成11年(1999) 7 月 2 日

(51)Int.Cl.⁵
H 0 4 N 9/07

識別記号

F I
H 0 4 N 9/07

A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-342426

(22)出願日 平成9年(1997)12月12日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 小林 篤

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

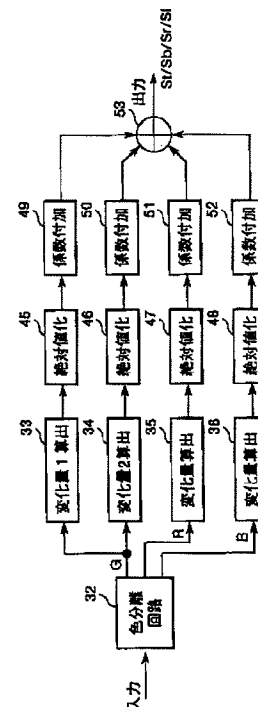
(74)代理人 弁理士 船橋 國則

(54)【発明の名称】 相関値算出回路およびその算出方法

(57)【要約】

【課題】 相関検出において、G画素の信号のみを使用した場合には、Gの信号レベルがほとんど変化せずに、Rの信号レベルのみが変化するようなエッジに対しては良好な判定ができない。

【解決手段】 色配列が例えば原色RGBベイア配列のカラーフィルタを受光面上に有するCCDエリアセンサから出力される画像信号を処理する画像処理装置において、入力された画像信号を色分離回路32で異なる分光特性の画素(R画素/G画素/B画素)に対応する信号に分離し、この分離したR、G、Bの各信号ごとに変化量算出回路33～36で変化量を算出した後絶対値化回路45～48で絶対値化し、さらに係数付加回路49～52で各変化量ごとに任意の係数を掛け合わせた後加算器53で加算して相関値とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の色配列のカラーフィルタを受光面上に有する固体撮像素子から出力される画像信号を処理する画像処理装置において、補間すべき画素に関して少なくとも2方向の相関の程度を示す相関値を算出する相関値算出回路であって、

入力された画像信号を異なる分光特性の画素に対応する2つ以上の信号に分離する分離手段と、
前記分離手段により分離された信号ごとに変化量を算出する複数の変化量算出手段と、
前記複数の変化量算出手段により算出された各変化量を絶対値化する複数の絶対値化手段と、
前記複数の絶対値化手段の各出力を加算して前記相関値として出力する加算手段とを備えることを特徴とする相関値算出回路。

【請求項2】 請求項1記載の相関値算出回路において、
前記複数の絶対値化手段の各出力に対してそれぞれ所定の係数を掛け合わせて前記加算手段に供給する複数の係数付加手段を有することを特徴とする相関値算出回路。

【請求項3】 前記所定の係数は、人間の視覚特性に合わせて設定されることを特徴とする請求項2記載の相関値算出回路。

【請求項4】 前記分離手段により分離された1つの信号に対して前記変化量算出手段および前記絶対値化手段が複数系統設けられ、
この複数系統の変化量算出手段は、前記1つの信号に対して互いに異なる算出法で変化量を算出することを特徴とする請求項1記載の相関値算出回路。

【請求項5】 原色R（赤）G（緑）B（青）ベイヤ配列のカラーフィルタにおいて、前記1つの信号はG画素の信号であることを特徴とする請求項4記載の相関値算出回路。

【請求項6】 前記複数の変化量算出手段は、前記分離手段により分離されて入力される各信号を、変化量を算出する方向に対して直交する向きのローパスフィルタを通すことを特徴とする請求項1記載の相関値算出回路。

【請求項7】 所定の色配列のカラーフィルタを受光面上に有する固体撮像素子から出力される画像信号を処理する画像処理装置において、補間すべき画素に関して少なくとも2方向の相関の程度を示す相関値を算出する算出方法であって、

入力された画像信号を異なる分光特性の画素に対応する2つ以上の信号に分離し、
この分離した信号ごとに変化量を算出した後絶対値化し、
次いでこの絶対値化した複数の信号を加算して前記相関値とすることを特徴とする相関値算出方法。

【請求項8】 前記絶対値化した複数の信号に対して各信号ごとに所定の係数を掛け合わせた後に加算すること

を特徴とする請求項7記載の相関値算出方法。

【請求項9】 前記所定の係数を人間の視覚特性に合わせて設定することを特徴とする請求項8記載の相関値算出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、相関値算出回路およびその算出方法に関し、特に受光面上にカラーフィルタを有するカラー固体撮像素子から出力される画像信号を処理する画像処理装置において、補間すべき画素に関して少なくとも2方向の相関の程度を示す相関値を算出する算出回路およびその算出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー固体撮像素子を使用するシステムでは、カラーフィルタ上において各色が飛び飛びに存在することから、解像感を損なわないようにするために補間処理が行われる。この補間処理に先立って、補間すべき画素とその周辺画素との相関の程度（度合い）の検出が行われるが、従来は、この相関検出の際に、カラーフィルタの色配列が原色R（赤）G（緑）B（青）ベイヤ配列の場合には、G画素の信号のみやR画素の信号のみのように、単一画素の信号の変化量だけを用いて相関の程度を示す相関値の算出を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、原色ベイヤ配列のカラーフィルタを用いたカラー固体撮像素子から出力される画像信号の処理において、相関値算出にRのみ（またはBのみ。ただし、以下の説明ではRを例に採る）を使用した場合に、色配列上、R画素が1画素おきにしかならないため、同じ水平ラインまたは垂直ライン上にR画素が存在するか存在しないかで判定結果が変わってくる。

【0004】しかも、存在しない場合には、そのラインに対してエッジが右（または上）にあるのか左（または下）にあるのかを判定できない。このために、R用の相関検出においても、全ての水平ライン／垂直ライン上に存在するG画素の信号を使用した方がより効果的な判定ができる。しかし、G画素の信号のみを使用した場合は、Gの信号レベルがほとんど変化せずに、Rの信号レベルのみが変化するようなエッジに対しては良好な判定ができない。

【0005】このため、R信号／G信号／B信号の全ての画素情報を使用して相関検出を行う必要がある。しかし、RGBを分離せずにそのまま変化量を算出したり、分離した後に変化量を算出したまま加算してしまうと、G信号の変化量に対してR／Bの変化量がたまたま等しいが逆向きであった場合に、それぞれの成分が相殺されて最終的な変化量としてはほとんど0になってしまう場合がある。

【0006】そこで、本発明は、ある特定の色が変化す

ようなエッジにおいても良好な相関検出を可能にする
とともに、色によって相補的に変化するエッジにおい
ても良好なエッジ検出を可能にする相関値算出回路および
その算出方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による相関値算出
回路は、所定の色配列のカラーフィルタを受光面上に有
する固体撮像素子から出力される画像信号を処理する画
像処理装置において、入力された画像信号を異なる分光
特性の画素に対応する2つ以上の信号に分離する分離手
段と、この分離手段により分離された信号ごとに変化量
を算出する複数の変化量算出手段と、これら複数の変化
量算出手段により算出された各変化量を絶対値化する複
数の絶対値化手段と、これら複数の絶対値化手段の各出
力を加算する加算手段とを備えている。そして、この加
算手段の加算出力が、補間すべき画素（以下、補間画素
と称す）に関して少なくとも2方向の相関の程度を示す
相関値となる。

【0008】また、本発明による相関値算出方法は、所
定の色配列のカラーフィルタを受光面上に有する固体撮
像素子から出力される画像信号を処理する画像処理装置
において、入力された画像信号を異なる分光特性の画素
に対応する2つ以上の信号に分離し、この分離した信号
ごとに変化量を算出した後絶対値化し、次いでこの絶対
値化した各信号を加算することにより、補間画素に関し
て少なくとも2方向の相関値とする。

【0009】上記構成の相関値算出回路およびその算出
方法において、入力された画像信号を異なる分光特性の
画素に対応する2つ以上の信号について、その変化量を
算出することにより、相関値算出のために複数の色の画
素情報を使用する。これにより、ある特定の色が変化す
るようなエッジにおいても、良好な相関検出が可能とな
る。しかも、各画素で別々に変化量を算出し、この算出
した変化量を絶対値化した後加算することにより、色に
よって相補的に変化するエッジにおいても良好なエッジ
検出が可能となる。

【0010】ここで、相補的に変化するエッジとは、例
えば原色RGBベイヤ配列では、Rは増加するがBは逆
に減少するエッジや、Gは増加するが、R/Bは減少す
るエッジのように、色に対応する画素ごとに変化する向
きが逆なエッジのことをいうものとする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につ
いて図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明が適
用される画像処理装置の基本構成を示すブロック図であ
る。ここで、本画像処理装置の処理対象となるカラー固
体撮像素子は、色配列として例えば図2に示す原色RG
Bベイヤ配列のカラーフィルタ11を受光面上に有する
単板式固体撮像素子12である。

【0012】なお、色配列は原色ベイヤ配列に限定され

るものではなく、さらにカラーフィルタもRGBの原色
の色配列に限られるものではなく、他の原色の色配列の
場合でも、補色を使用した色配列（例えば、Ye/Cy
/Mg/G）の場合でも同様に適応可能である。また、
固体撮像素子12としては、全画素の信号電荷を独立に
読み出すいわゆる全画素読み出し方式のCCD(Charge
Coupled Device) 固体撮像素子（以下、CCDエリアセ
ンサと称する）を用いるものとするが、飛び越し走査に
対応した2画素加算読み出し方式のCCD固体撮像素子
などにも適応可能である。

【0013】CCDエリアセンサ12から出力されるR
GB点順次データは、信号処理部13において黒レベル
クランプやホワイトバランスなどの信号処理が行われた
後、検出部14および補間部15に供給される。検出部
14は、入力されるRGB点順次データから最適な補間
方法を検出し、その補間情報を補間部15へ送る。補間
部15は、検出部14から入力される補間情報を基にR
GB点順次データに対して補間処理を行って出力する。

【0014】検出部14は、図3に示すように、補間画
素に関して上下および左右の互いに90°の整数倍の角
度をなす4方向、即ち垂直(V)方向の相反する2方向
および水平(H)方向の相反する2方向の計4方向の相
関の程度を検出するVH相関検出部16と、補間画素に
関して右上、左上、左下、右下の斜め方向、即ち上記4
方向に対してそれぞれ45°の角度をなす4方向の相関
の程度を検出する斜め相関検出部17とを有する構成と
なっている。

【0015】なお、本例では、上下左右4方向に加え、
斜め4方向の計8方向の相関の程度を検出する構成を例
に採っているが、上下左右の4方向だけの相関の程度を
検出する構成であっても良い。ただし、以下の説明で
は、8方向の場合を例に採って説明するものとする。

【0016】一方、補間部15は、図4に示すように、
検出部14から与えられる補間情報に基づいて、Gの画
素情報に対して補間処理を行うG補間部18と、Rの画
素情報に対して補間処理を行うR補間部19と、Bの画
素情報に対して補間処理を行うB補間部20とを有する
構成となっている。

【0017】図5は、VH相関検出部16および斜め相
関検出部17の具体的な構成の一例を示すブロック図で
ある。

【0018】VH相関検出部16は、補間画素の右側の
画素の画素情報に基づいて相関の程度を示す相関値を算
出する右側相関値算出回路21と、補間画素の左側の画
素の画素情報に基づいて相関値を算出する左側相関値算
出回路22と、補間画素の上側の画素の画素情報に基づ
いて相関値を算出する上側相関値算出回路23と、補間
画素の下側の画素の画素情報に基づいて相関値を算出す
る下側相関値算出回路24と、これら相関値算出回路2
1～24で算出した各相関値を補間ゲインに変換して出

力する相関値→補間ゲイン変換回路25とから構成されている。

【0019】上記構成のVH相関検出部16において、相関値→補間ゲイン変換回路25からは、水平垂直補間ゲインRGain, LGain, TGain, BGainおよび水平垂直RB補間ゲインRGainD, LGainD, TGainD, BGainDが補間係数として出力される。

【0020】斜め相関検出部17は、補間画素の右上側の画素の画素情報に基づいて相関値を算出する右上側相関値算出回路26と、補間画素の左上側の画素の画素情報に基づいて相関値を算出する左上側相関値算出回路27と、補間画素の左下側の画素の画素情報に基づいて相関値を算出する左下側相関値算出回路28と、補間画素の右下側の画素の画素情報に基づいて相関値を算出する右下側相関値算出回路29と、これら相関値算出回路26～29で算出した各相関値を補間ゲインに変換し、補間係数として斜め補間ゲインD1Gain～D4Gainを出力する相関値→補間ゲイン変換回路30とから構成されている。

【0021】さらに、水平垂直4方向と斜め4方向は互いに直交していないため、VH-斜め比較回路31において、水平垂直の相関値と斜めの相関値を比較することにより、斜め補間補正用ゲインVHGain, DGainを補間係数として算出するようにしている。

【0022】図6は、VH相関検出部16における例えば左側相関値算出回路22の具体的な構成の一例を示すブロック図である。なお、右側相関値算出回路21、上側相関値算出回路23および下側相関値算出回路24についても、全く同じ回路構成を採る。これら相関値算出回路21～24およびその算出方法が、本発明の特徴とする部分である。

【0023】左側相関値算出回路22において、入力されたRGB点順次信号は、色分離回路32において、R画素/G画素/B画素の各色にそれぞれ対応するR信号/G信号/B信号に分離されて出力される。G信号は、変化量1, 2算出回路33, 34にそれぞれ供給される。R信号は、変化量算出回路35に供給される。B信号は、変化量算出回路36に供給される。

【0024】ここで、G信号についてのみ、2つの異なる変化量1, 2算出回路33, 34に入力するのは、図2の原色RGBベイヤ配列を見ても分かるように、GはR/Bに比べて水平方向および垂直方向のサンプリング数が倍であり、Gでは隣り合った垂直ラインでの変化量1と、1ラインおいた垂直ライン同士での変化量2を算出するためである。なお、ここでは、隣り合った垂直ライン間または1ラインおいた垂直ライン間での例を採ったが、2ライン以上おいた垂直ライン間であっても良い。

【0025】変化量1, 2算出回路33, 34および変化量算出回路35, 36は、図7の概念図に示すように、変化量を算出する方向に対して直交する向きにしたLPF(1, 2, 2, 2, 1)37, 38, 39を通した後に、算出用BPF40, 41, 42, 43を通すことにより変化量を算出する構成となっている。ここで、算出用BPF40, 41, 42, 43は、Gについては1/2相関(1, -1)と、1/4相関(1, 0, -1)を使用することで算出法を変えており、またR/Bについては1/4相関(1, 1, -1, -1)を使用する。

【0026】これら変化量算出回路33, 34, 35, 36で算出された各変化量は、絶対値化回路45, 46, 47, 48で絶対値化された後係数付加回路49, 50, 51, 52に供給される。係数付加回路49, 50, 51, 52は、絶対値化回路45, 46, 47, 48で絶対値化された各変化量に対して別途設定された係数をそれぞれ掛け合わせて出力する。そして、係数付加回路49, 50, 51, 52の各出力は、加算回路53で加え合わされた後、上下左右の相関値St, Sb, Sl, Srとして出力される。

【0027】ここで、係数付加回路49, 50, 51, 52において係数を掛ける理由は、R/G/Bの各色は輝度を形成する際にも、NTSCテレビジョン方式の場合には $0.30R + 0.59G + 0.11B$ として計算するように、人間の視覚特性に合わせるためである。ただし、計算量やゲート規模を削減するためには、R:G:Bが3:6:1の比率、1:2:1の比率または2:4:1の比率になるように簡易的な係数を設定する方法が良い。

【0028】続いて、上記構成の左側相関値算出回路22における変化量算出回路33～36による左方向の変化量の算出法につき、図8の原色ベイヤ配列図を用いて説明する。ここでは、左方向の変化量の算出法について述べるが、他の方向(右/上/下の各方向)についても、添え字が変わるだけで全く同じである。

【0029】まず、Gについては、隣り合った垂直ラインでの変化量が(1)式により、1ラインおいた垂直ライン同士での変化量が(2)式によりそれぞれ算出される。なお、(1)式/(2)式では、画素G22に対する相関を検出する際の式を示している。一方、R信号/B信号では、1ラインおきにしか同じ色の信号が存在しないため、1ラインおいた垂直ライン間の変化量が、(3)式/(4)式によりそれぞれ算出される。また、画素G33に対しては、水平/垂直を表わす添え字がそれぞれ1ずつ増加する他に、R信号とB信号で算出方法が入れ替わる。

【0030】

【数1】

$$\frac{G02+2 \times G22+G42}{4} - \frac{G11+G31}{2} \dots\dots (1)$$

$$\frac{G02+2 \times G22+G42}{4} - \frac{G00+2 \times G20+G40}{4} \dots\dots (2)$$

$$\frac{R03+2 \times R23+R43}{4} - \frac{R01+2 \times R21+R41}{4} \dots\dots (3)$$

$$\frac{B12+B32}{2} - \frac{B10+B30}{2} \dots\dots (4)$$

【0031】このように、例えば原色RGBベイヤ配列カラーフィルタを受光面上に有するCCDエリアセンサから出力される画像信号を処理する画像処理装置において、入力された画像信号を異なる分光特性の画素（R画素／G画素／B画素）に対応する信号に分離し、この分離したR、G、Bの各信号ごとに変化量を算出した後絶対値化し、この絶対値化した各変化量を加算して相関値とすることにより、相関値算出のために全ての色の画素情報を使用することになるため、ある特定の色に対応した画素の信号のみから算出した相関値に比べ、ある特定の色に変化するようなエッジにおいても、良好な相関検出が可能となる。

【0032】しかも、各画素で別々に変化量を算出し、この算出した変化量をそれぞれ絶対値化した後加算することによって相関値を算出すようにしているので、色に

$$(B12+B32) - \frac{B10+B30}{2} - \frac{B14+B34}{2} \dots\dots (5)$$

$$\frac{G02+2 \times G22+G42}{4} - \frac{G04+2 \times G24+G44}{4} \dots\dots (6)$$

【0035】以上、水平垂直4方向の相関検出について述べたが、斜め4方向の相関検出に関しては、色分離後のRGBの各信号に対し、それぞれ斜め方向の変調成分の絶対値を算出し、R：G：B＝1：4：1の割合で加算し、相関値とする。なお、右上、左上、左下、右下をそれぞれ、D1方向、D2方向、D3方向、D4方向とする。そして、図5の相関値→補間ゲイン変換回路30において、水平垂直4方向の場合と同様に、斜め4方向の補間ゲインD1Gain、D2Gain、D3Gain、D4Gainを補間係数として算出する。

【0036】次に、図4の補間部15におけるG、R、Bの各補間部18、19、20の具体的な構成の一例を図9および図10に示す。なお、図9はG補間部18の構成を、図10はR、B補間部19、20の構成をそれぞれ示している。

【0037】まず、図9において、色分離後のGのデータは水平垂直4方向、即ち右側、左側、上側、下側の各

$$G = Gr \times RGain + Gl \times LGain + Gt \times TGain + Gb \times BGain \dots\dots (7)$$

【0039】斜め4方向についても同様に、右上側、左上側、左下側、右下側の各相関用処理回路82、83、84、85において、D1／D2／D3／D4の各方向の補間データが生成され、乗算器86、87、88、8

よって相補的に変化するエッジにおいても良好なエッジ検出が可能となる。また、絶対値化した変化量に対して各変化量ごとに、人間の視覚特性に合わせて設定された係数を掛け合わせた後加算するようにしているので、良好な画像を再現できることになる。

【0033】なお、本実施形態では、水平方向および垂直方向の各2方向の計4方向の相関検出に適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、水平方向または垂直方向の2方向の相関検出にも適用可能である。この場合は、水平方向の相関値を算出する際に、例えば、変化量1算出用に（1）式を用い、変化量2算出用に（6）式を用い、さらに（4）式の代わりに（5）式を用いるようにすれば良い。

【0034】

【数2】

$$\frac{B14+B34}{2} \dots\dots (5)$$

$$\frac{G04+2 \times G24+G44}{4} \dots\dots (6)$$

相関用処理回路71、72、73、74にそれぞれ供給され、これら相関用処理回路71、72、73、74において4方向の補間データGr、Gl、Gt、Gbが生成される。これら補間データGr、Gl、Gt、Gbは、補間する方向にLPFを通すことで生成される。実際には、高輝度用と低輝度用の2つのLPFを設け、それぞれの出力に所定のゲインを掛けた後に加算することで、補間データGr、Gl、Gt、Gbの生成が行われる。

【0038】補間データGr、Gl、Gt、Gbは各々、乗算器75、76、77、78において、図5に示すVH相関検出部16で決定された補間係数、即ち水平垂直補間ゲインRGain、LGain、TGain、BGainがそれぞれ掛けられる。そして、加算器79～81によって加算されることにより、Gの補間処理が行われる。補間処理後のGの画像データは、（7）式で表される。

9において、図5に示す斜め相関検出部17で決定された斜め補間ゲインD1Gain、D2Gain、D3Gain、D4Gainがそれぞれ掛けられた後、加算器90～92で足し合わされることによって補間処理が

行われる。

【0040】また、水平垂直4方向相関検出／補間によるGの画像データG_{vh}と、斜め4方向相関検出／補間によるGの画像データG_dを、状況に合わせて(8)式

$$G = G_{vh} \times VHGain + G_d \times DGain \quad \cdots (8)$$

【0041】以上、G補間部18の構成および動作について説明したが、図10に示すR、B補間部19、20の構成についても、図9に示すG補間部18の構成と基本的には同じである。したがって、図10中、図9と同等部分には同一符号を付して示してある。ただし、右側、左側、上側、下側の各相関用処理回路71'、72'、73'、74'における補間データの生成法については、Gの場合に比べて複雑である。その理由として2つあり、RG補間用相関検出を行うことと、G/2成分をRBに加えるためである。

【0042】そのため、RG補間用相関検出は、水平(右、左)の補間データ用と垂直方向(上、下)の補間データ用では別々に行う。具体的には、R画素およびB画素の信号からR信号／B信号を補間する際に、水平垂直RB補間用ゲインRGainD、LGainD、TGainD、BGainDを、R／B専用の補間係数として算出して用いるようにしている。

【0043】上述したように、例えば原色RGBベイア配列カラーフィルタを受光面上に有するCCDエリアセンサから出力される画像信号を処理する画像処理装置において、全ての色の画素情報を使用して相関値を算出するとともに、この相関値を基に補間係数を設定し、この設定した補間係数に基づいて補間処理を行うことにより、カラーフィルタ上において各色が飛び飛びで存在していても、解像度／解像感を損なうことなく、良好な画像を再現できることになる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、カラーフィルタを持つ固体撮像素子から出力される画像信号を処理する画像処理装置において、入力された画像信号を異なる分光特性の画素に対応する信号に分離し、この分離した各信号ごとに変化量を算出した後絶対値化

に示すように混合比を変化させて加算する。混合比の調整は、図5に示すVH-斜め比較回路31で算出される斜め補間補正用ゲインVHGain、DGainによって行われる。

し、この絶対値化した各信号を加算して相関値とすることにより、相関値算出のために複数の色の画素情報を使用できるため、ある特定の色が変化するようなエッジにおいても良好な相関検出が可能となるとともに、絶対値化に伴って色によって相補的に変化するエッジにおいても良好なエッジ検出が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像処理装置の基本構成を示すブロック図である。

【図2】カラーフィルタの原色ベイア配列図である。

【図3】検出部の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】補間部の構成の一例を示すブロック図である。

【図5】VH相関検出部および斜め相関検出部の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

【図6】相関値算出回路の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

【図7】変化量の算出の概念図である。

【図8】変化量の算出法を説明するための原色ベイア配列図である。

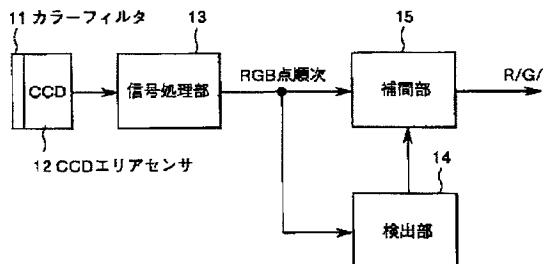
【図9】G補間部の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

【図10】R、B補間部の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

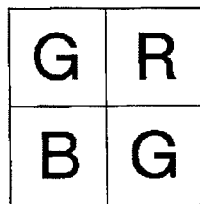
【符号の説明】

11…カラーフィルタ、12…CCDエリアセンサ、14…検出部、15…補間部、16…VH相関検出部、17…斜め相関検出部、18…G補間部、19…R補間部、20…B補間部、21～24、26～29…相関値算出回路、25、30…相関値→相関ゲイン変換回路、31…VH-斜め比較回路、33～36…変化量算出回路、37～39…LPF(ローパスフィルタ)、45～48…絶対値化回路、49～52…係数付加回路

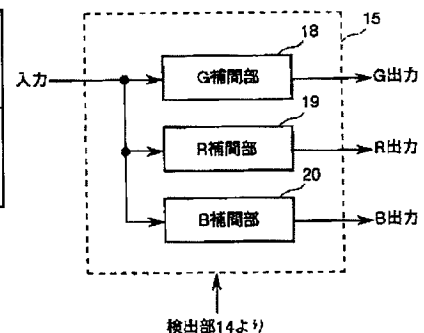
【図1】



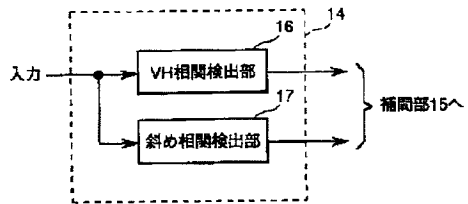
【図2】



【図4】



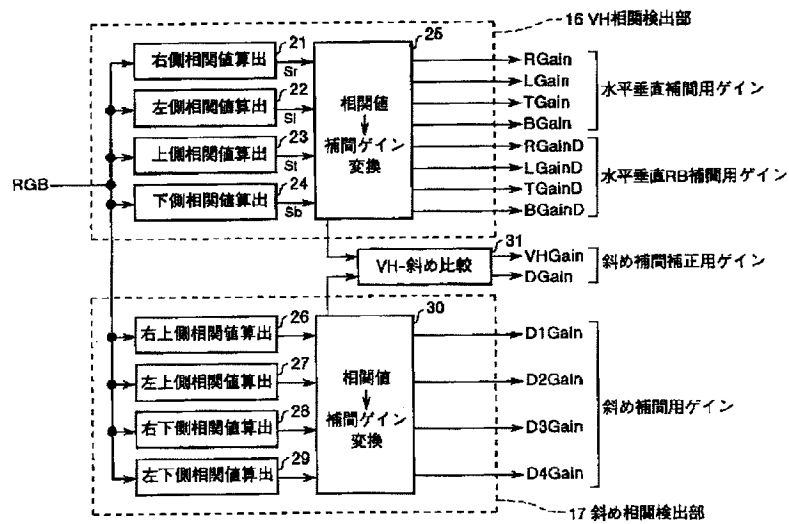
【図3】



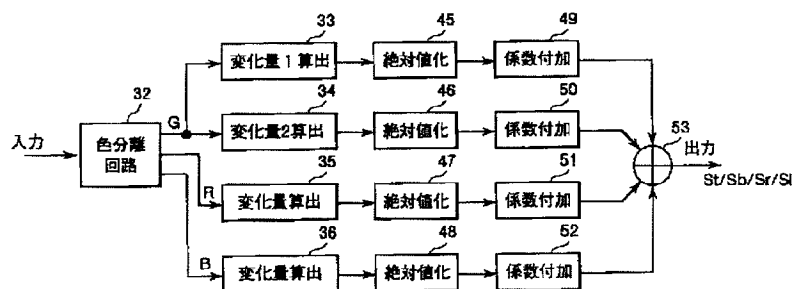
【図8】

G00	R01	G02	R03	G04	R05
B10	G11	B12	G13	B14	G15
G20	R21	G22	R23	G23	R24
B30	G31	B32	G33	B34	G35
G40	R41	G42	R43	G44	R45
B50	G51	B52	G53	B54	G55

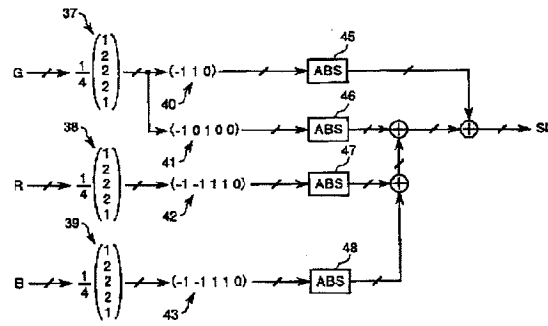
【図5】



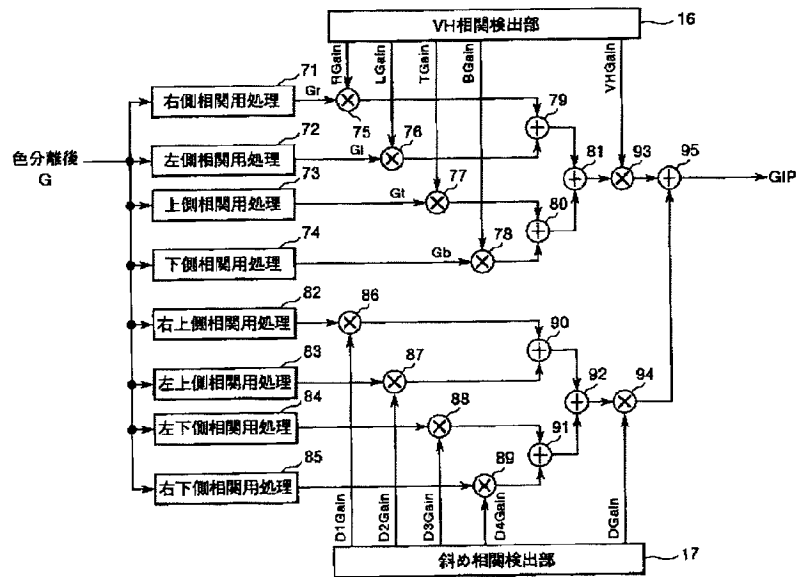
【図6】



【図 7】



【図 9】



【図10】

